

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-007597

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

(21)Application number : 2000-181911

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 16.06.2000

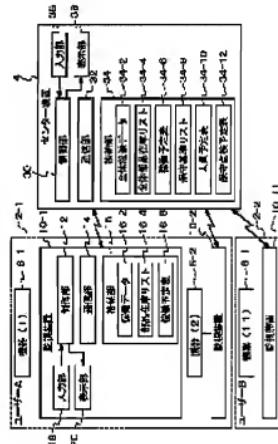
(72)Inventor : MORIMURA KOICHI  
SAWANOI AKIHIRO  
YOSHIKAWA HIROBUMI

## (54) MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a maintenance management system which determines a maintenance inspection schedule according to the operation state and operation schedule of equipment.

**SOLUTION:** A monitor device 10-1 is provided on a user side and monitors the operation state of the equipment to generate operation data 16-2. A user-side component stock list 16-4 is held and operation schedule data 16-6 showing the operation schedule of the equipment are generated on the basis of input data. Further, a center device 4 is able to communicate with the monitor device 10-1. The center device 4 obtains operation data 16-2 on respective components from the monitor device 10-1 and generates operation data 34-2 on the respective components from the obtained operation data 16-2. The user-side component stock list 16-4 is obtained from the monitor device 10-1 and the operation schedule data are obtained from the monitor device 10-1 to determine the maintenance inspection schedule of the equipment.



[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-7597

(P 2 0 0 2 - 7 5 9 7 A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51)Int.CI.

G06F 17/60

識別記号

138

106

318

F I

G06F 17/60

138

106

318 H

7-73-1 (参考)

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全11頁)

(21)出願番号

特願2000-181911(P 2000-181911)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(22)出願日

平成12年6月16日(2000.6.16)

(72)発明者 森村 弘一

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 渡野井 明裕

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(74)代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外1名)

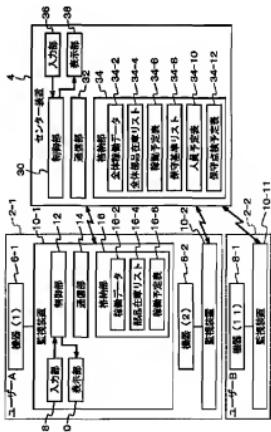
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】保守管理システム

## (57)【要約】 (修正有)

【課題】 機器の稼働状況と稼働予定から保守点検予定を決定する保守管理システムを提供する。

【解決手段】 監視装置10-1は、ユーザー側に設けられ、機器の稼働状況を監視して稼働データ16-2を保持し、入力データに基づいて機器の稼働予定を示す稼働予定データ16-6を生成する。また、センター装置4は、監視装置10-1と通信可能である。センター装置4は、監視装置10-1から各部品の稼働データ16-2を獲得して過去の稼働データと獲得された稼働データ16-2から各部品の稼働データ34-2を生成する。監視装置10-1からユーザー側部品在庫リスト16-4を獲得してセンター側部品在庫リスト34-4を更新し、監視装置10-1から稼働予定データを獲得し、機器の保守点検予定を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】機器の設置されたユーザー側に設けられ、前記機器の稼働状況を監視して前記機器の複数の部品の各々の稼働状況を示す稼働データを生成し、前記機器の前記ユーザー側における前記各部品の在庫数を示すユーザー側部品在庫リストを保持する監視装置と、前記ユーザー側から離れて設けられ、前記監視装置と通信可能であり、前記監視装置から前記各部品の前記稼働データを獲得して過去の稼働データと前記獲得された稼働データから前記各部品の現在の稼働データを生成し、前記監視装置から前記ユーザー側部品在庫リストを獲得してセンター側部品在庫リストを更新し、前記現在の稼働データと前記センター側部品在庫リストとに基づいて前記各部品を発注すべきか否かを決定するセンター装置とを具備する保守管理システム。

【請求項 2】請求項 1 に記載の保守管理システムにおいて、前記センター側部品在庫リストは、前記各部品に対して予め設定された在庫水準を示す在庫水準データを有し、前記センター装置は、前記更新されたセンター側部品在庫リストと前記在庫水準データとから発注すべき部品を決定する保守管理システム。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 に記載の保守管理システムにおいて、前記センター側部品在庫リストは、前記各部品の製造所の識別データを更に有し、

前記センター装置は、前記発注すべきと決定された前記部品の各々に対する前記センター側部品在庫リストの少なくとも一部を表示し、オペレータからの指示に応答して、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を発注する保守管理システム。

【請求項 4】請求項 1 又は 2 に記載の保守管理システムにおいて、前記センター側部品在庫リストは、前記各部品の製造所の識別データを更に有し、前記センター装置は、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を自動的に発注する保守管理システム。

【請求項 5】機器の設置されたユーザー側に設けられ、前記機器の稼働状況を監視して前記機器の複数の部品の各々の稼働状況を示す稼働データを生成し、前記機器の前記ユーザー側における前記各部品の在庫数を示すユーザー側部品在庫リストを保持し、入力データに基づいて前記機器の稼働予定を示す稼働予定データを生成する監視装置と、前記ユーザー側から離れて設けられ、前記監視装置と通信可能であり、前記監視装置から前記各部品の前記稼働データを獲得して過去の稼働データと前記獲得された稼働データから前記各部品の現在の稼働データを生成し、

前記監視装置から前記ユーザー側部品在庫リストを獲得してセンター側部品在庫リストを更新し、前記監視装置から前記稼働予定データを獲得し、前記現在の稼働データと前記稼働予定データに基づいて前記機器の保守点検予定を決定するセンター装置とを具備する保守管理システム。

【請求項 6】請求項 5 に記載の保守管理システムにおいて、

前記センター装置は、前記各部品に予め設定された寿命しきい値と前記現在の稼働データとに基づいて前記各部品の余寿命を計算し、前記計算された余寿命と前記稼働予定データに基づいて前記機器の前記保守点検予定を決定する保守管理システム。

【請求項 7】請求項 5 又は 6 に記載の保守管理システムにおいて、

前記センター装置は、サービスマンの作業予定表を保持し、前記作業予定表と前記保守点検予定とから前記機器の保守点検を行うべき特定サービスマンを決定する保守管理システム。

【請求項 8】請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の保守管理システムにおいて、

前記センター装置は、前記監視装置から前記ユーザー側部品在庫リストを獲得してセンター側部品在庫リストを更新し、前記更新されたセンター側部品在庫リストと前記保守点検予定とから発注すべき部品を決定する保守管理システム。

【請求項 9】請求項 8 に記載の保守管理システムにおいて、

前記センター側部品在庫リストは、前記各部品に対して予め設定された在庫水準を示す在庫水準データを有し、前記センター装置は、前記更新されたセンター側部品在庫リストと前記在庫水準データとから発注すべき部品を決定する保守管理システム。

【請求項 10】請求項 9 に記載の保守管理システムにおいて、

前記センター装置は、前記在庫水準データを前記現在の稼働データに基づいて更新する保守管理システム。

【請求項 11】請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の保守管理システムにおいて、

前記センター側部品在庫リストは、前記各部品の製造所の識別データを更に有し、前記センター装置は、前記各部品の各々に対する前記センター側部品在庫リストの少なくとも一部を表示し、オペレータからの指示に応答して、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を発注する保守管理システム。

【請求項 12】請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の保守管理システムにおいて、

前記センター側部品在庫リストは、前記各部品の製造所

の識別データを更に有し、

前記センターア装置は、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を自動的に発注する保守管理システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、保守監視システムに関し、特に、保守点検と部品管理の効率化を図ることができる保守管理システムに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】クレーンあるいは冷熱機、あるいはガスタービンのような機器は、一般的消費財とは異なり大量生産品ではない。基本設計はあるとしても、顧客の要望に合わせて個別に設計されるのが一般的である。従って、汎用部品ばかりではなく専用部品も多く、直ぐに調達できる部品ばかりではない。また、部品点数も多いので、部品管理が大変である。

【0003】上記の機器は、専門的に使用され、稼働率も高い。従って、そのような機器は一般に定期点検が行われる。定期点検を行うためには、機器の使用停止時間を最短にし、サービスマンの手配をし、保守部品の準備をしなければならない。従来では、いつ定期点検が行われるべきかの判断を人手に頼っていたのが現状である。そのために、保守点検の準備に漏れが生じる場合もあった。

【0004】そのため、保守部品の発注漏れがある場合には、保守部品の調達のために機器の使用停止時間が長くなることになる。また、機器のユーザー側にどれほど部品が在庫されているかを示すデータを蓄積することが困難なため、保守部品を余分に発注することもあった。しかしながら、この場合、いらぬ在庫を持つことになり、機器のランニングコストが上昇する。またその部品が使用されるまでの経年劣化を考えなければならない。

【0005】また、障害が発生したとき、障害個所が特定できたとしても、保守部品が無ければ修理を行ふことができない。従って、顧客側にすべての保守部品があれば問題はないが、それまでの保守部品を準備しておることは機器のランニングコストが高くなる。また、例外的に設計された機器に障害が発生した場合には、その部品の調達が困難である。しかしながら、他所にはその部品がある場合もある。そのようなときには、部品を融通し合えば、保守部品の在庫を減らすことができる。結果的に、ランニングコストを低減できる。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、機器の稼働状況とその機器の稼働予定から保守点検予定を決定する保守管理システムを提供することである。

##### 【0007】本発明の他の目的は、保守点検予定が決定

されたとき、保守部品の補充の必要性を決定する保守管理システムを提供することである。

【0008】本発明の他の目的は、保守点検予定が決定されたとき、必要な保守部品を自動的に発注する保守管理システムを提供することである。

【0009】本発明の他の目的は、保守点検を行なうサービスマンを決定して作業計画を決定する保守管理システムを提供することである。

【0010】本発明の他の目的は、機器の稼働状況と機器の各部品の在庫数から保守部品の補充の必要性を決定する保守管理システムを提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、機器の各部品の稼働状況から適正な在庫量を求め、機器の各部品の在庫数から保守部品の補充の必要性を決定する保守管理システムを提供することである。

##### 【0012】

【課題を解決するための手段】以下に、本発明の種々の観点を達成するための遠隔監視保守システムについて説明する。ここで、その説明において、各構成要素には、以下に説明する実施の形態で使用される参照符号を〇を用いて示す。しかしながら、その参照符号は、この説明において、実施の形態との対応関係を示すためにのみ使用されるもので、特許請求の範囲の解釈に用いてはならない。

【0013】本発明の第1の観点による保守管理システムは、監視装置（10-1）と、センター装置（4）からなる。前記監視装置（10-1）は、機器の設置されたユーザー側に設けられ、前記機器の稼働状況を監視して前記機器の複数の部品の各々の稼働状況を示す稼働データ（16-2）を生成し、前記機器の前記ユーザー側における前記各部品の在庫数を示すユーザー側部品在庫リスト（16-4）を保持する。また、前記センター装置（4）は、前記ユーザー側から離れて設けられ、前記監視装置（10-1）と通信可能である。前記センター装置（4）は、前記監視装置（10-1）から前記各部品の前記稼働データ（16-2）を獲得して過去の稼働データと前記獲得された稼働データ（16-2）から前記各部品の現在の稼働データ（34-2）を生成し、前記監視装置（10-1）から前記ユーザー側部品在庫リスト（16-4）を獲得してセンター側部品在庫リスト（34-4）を更新し、前記現在の稼働データ（34-2）と前記センター側部品在庫リスト（34-4）とに基づいて前記各部品を発注すべきか否かを決定する。

【0014】この場合において、前記センター側部品在庫リスト（34-4）が、前記各部品に対して予め設定された在庫水準を示す在庫水準データ（34-8）を有するとき、前記センター装置（4）は、前記更新されたセンター側部品在庫リスト（34-4）と前記在庫水準データ（34-8）とから発注すべき部品を決定しても

よい。

【0015】また、前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)が、前記各部品の製造所の識別データを更に有するとき、前記センター装置(4)は、前記発注すべきと決定された前記部品の各々に対する前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)の少なくとも一部を表示し、オペレータからの指示に応答して、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を発注してもよい。

【0016】あるいは、前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)が、前記各部品の製造所の識別データを更に有するとき、前記センター装置(4)は、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を自動的に発注してもよい。

【0017】本発明の第2の観点による保守管理システムは、監視装置(1-0-1)とセンター装置(4)とを有する。前記監視装置(1-0-1)は、機器の設置されたユーザー側に設けられ、前記機器の稼働状況を監視して前記機器の複数の部品の各々の稼働状況を示す稼働データ(1-6-2)を生成し、前記機器の前記ユーザー側における前記各部品の在庫数を示すユーザー側部品在庫リスト(1-6-4)を保持し、入力データに基づいて前記機器の稼働予定を示す稼働予定データ(1-6-6)を生成する。また、前記センター装置(4)は、前記ユーザー側から離れて設けられ、前記監視装置(1-0-1)と通信可能である。前記センター装置(4)は、前記監視装置(1-0-1)から前記各部品の前記稼働データ(1-6-2)を獲得して過去の稼働データと前記獲得された稼働データ(1-6-2)から前記各部品の現在の稼働データ(3-4-2)を生成し、前記監視装置(1-0-1)から前記ユーザー側部品在庫リスト(1-6-4)を獲得してセンター側部品在庫リスト(3-4-4)を更新し、前記監視装置(1-0-1)から前記稼働予定データを獲得し、前記現在の稼働データ(3-4-2)と前記稼働予定データ(1-6-6)に基づいて前記機器の保守点検予定を決定する。

【0018】ここで、前記センター装置(4)は、前記各部品毎に予め設定された寿命しきい値と前記現在の稼働データ(3-4-2)とに基づいて前記各部品の余寿命を計算し、前記計算された余寿命と前記稼働予定データ(1-6-6)に基づいて前記機器の前記保守点検予定を決定してもよい。

【0019】また、前記センター装置(4)は、サービスマンの作業予定表を保持し、前記作業予定表と前記保守点検予定とから前記機器の保守点検を行なうべき特定サービスマンを決定してもよい。

【0020】また、前記センター装置(4)は、前記監視装置(1-0-1)から前記ユーザー側部品在庫リスト(1-6-4)を獲得してセンター側部品在庫リスト(3-4-4)を更新し、前記更新されたセンター側部品在庫

リスト(3-4-4)と前記保守点検予定とから発注すべき部品を決定してもよい。

【0021】また、前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)が、前記在庫数データに加えて、前記各部品に対して予め設定された在庫水準を示す在庫水準データ(3-4-8)を有するとき、前記センター装置(4)は、前記更新されたセンター側部品在庫リスト(3-4-4)と前記在庫水準データ(3-4-8)とから発注すべき部品を決定してもよい。このとき、前記センター装置(4)は、前記在庫水準データ(3-4-8)を前記現在の稼働データ(3-4-2)に基づいて更新してもよい。

【0022】また、前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)が、前記各部品の製造所の識別データを更に有するとき、前記センター装置(4)は、前記発注すべきと決定された前記部品の各々に対する前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)の少なくとも一部を表示し、オペレータからの指示に応答して、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を発注してもよい。

【0023】あるいは、前記センター側部品在庫リスト(3-4-4)が、前記各部品の製造所の識別データを更に有するとき、前記センター装置(4)は、前記製造所の前記識別データを用いて前記発注すべきと決定された前記部品の各々を自動的に発注してもよい。

【0024】  
【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、本発明の保守管理システムを詳細に説明する。

【0025】図1は、本発明の第1の実施形態による保守管理システムの全体構成を示すブロック図である。図1を参照して、保守管理システムは、ユーザーA側2-1に設けられた装置とユーザーB側2-2に設けられた装置と、それらユーザーと共に設けられたセンター装置4とからなる。

【0026】ユーザーA側2-1には機器(1)6-1と機器(2)6-2が据え付けられていて、機器毎に監視装置10-0-1と10-0-2が設けられている。ユーザーB側2-2には機器(1)8-1と8-2が据え付けられていて、それに対して監視装置10-0-1が設けられている。この例では、客先機器6-1、6-2、8-1は港湾クレーンである。監視装置10-0-1、10-0-2、10-0-1は、以下に述べる本発明の機能に加えて、対応するクレーン(機器)の動作を制御するために使用される。なお、監視装置10-0-1、10-0-2、10-0-1は、いずれも同じ構成を有するので、監視装置10-0-1のみを以下に説明する。

【0027】監視装置10-0-1は、制御部12、通信部14、格納部16、入力部18、表示部20を有している。格納部16は、稼働データ16-2と、部品在庫リスト16-4と、稼働予定表16-6を格納している。  
【0028】稼働データ16-2は、図2に示すよう

に、機器（1）6-1を構成する部品毎に稼働実績を示す。部品在庫リスト16-4は、図3に示すように、機器（1）6-1を構成する部品の各々の在庫状況を示す。稼働予定表16-6は、機器の作業予定を示す。図4は、機器（1）の作業予定表を示し、図5は監視装置10-2により作成される機器（2）の作業予定表を示す。

【0029】センター装置4は、制御部30、通信部32、格納部34、入力部36、表示部38からなる。格納部34は、全体稼働データ34-2、全体部品在庫リスト34-4と、稼働予定表34-6、保守基準リスト34-8、人員予定表34-10、保守点検予定表34-12を格納している。

【0030】全体稼働データ34-2は、図6に示すように、ユーザー毎に、機器毎に、かつ構成部品毎に稼働実績を示す。全体稼働データ34-2は、機器名、部品名、積算稼働データ、平均稼働率、余寿命のフィールドをもっている。ユーザーの機器にはユーザー別にまた機器別に識別名が付与されている。

【0031】積算稼働データは、監視装置10-1から得られる稼働データ16-2に基づいて更新される。従って、積算稼働データは、現在までの構成部品の稼働状況を示す。従って、構成部品が交換されたときには、このデータは0にリセットされる。平均稼働率は、1日当たりの平均の稼働状況を示す。この例では、1日を基準としているが、時間あるいは周、月、年を基準としてもよい。余寿命は、その構成部品の余寿命が示されている。従って、余命を平均稼働率で割り算すれば、部品交換までの日数を計算することができる。

【0032】全体部品在庫リスト34-4は、図7に示すようにユーザー別に構成部品の在庫状況を示す。全体部品在庫リスト34-4は、ユーザー名、部品名、在庫数、適正在庫水準、製造元IDのフィールドを含んでいる。

【0033】ユーザー名には、ユーザー名が記される。部品名には、使用されている構成部品が記される。同一ユーザー内で同じ部品名は書かれない。在庫数は、ユーザー側に保管されている部品の在庫数の合計が示される。適正在庫水準は、現在の稼働状況での適正在庫水準を示す。例えば、機器（1）の中にA型スイッチが10個使用されていたとして、A型スイッチの全てが交換された後にはA型スイッチの在庫は不要なはずである。しかしながら、突発的な障害の発生を考慮して、例えば、適正在庫水準は2に設定される。

【0034】この適正在庫水準は、稼働時間が増加するに従って変化する。例えば、上記の例で、A型スイッチが順番に交換されたときには、A型スイッチのうちあるものの稼働時間がしきい値を超えると、この適正在庫水準は所定値だけ、例えば1だけインクリメントされる。

こうして、適正在庫水準は、構成部品の稼働時間に従つ

て、変化する。この例では、しきい値は1だけしか設けられていないが、複数のしきい値を設けることが可能である。

【0035】製造元IDは、その構成部品を製造しているメーカーを特定するためのデータである。構成部品の在庫数が適正在庫水準より少ないと、手動あるいは自動で構成部品を発注するために使用される。製造元IDは、例えばメールアドレスであり、構成部品の在庫数が適正在庫水準より低いとき、そのメールアドレスにインターネットを介して自動的に発注指示が出される。従って、構成部品の発注漏れが起きることはない。

【0036】保守基準リスト34-8は、図8に示されるように、余寿命の計算と適正在庫水準を決定するために使用される。保守基準リスト34-8は、稼働上限としきい値のフィールドを持つ。稼働上限は、各部品の想定寿命を示す。しきい値は、上述のように、適正在庫水準を更新するか否かの基準として使用される。

【0037】人員予定表は、図9に示されるように、サービスマンの作業日程を示す。これにより、サービスマンの予定が詰まっていない日時を決定することができる。変更不可能な予定は実線で示され、変更可能な予定は点線で示されている。従って、予定が詰まっていたとしても、その予定が延期可能か否かを判断することができる。保守点検の予定が急に変更されたときにも、十分に対応することができる。

【0038】保守点検予定表34-12は、図10に示す形式を有し、機器別に作業予定を示す。また、保守点検に必要な人員数が指定されている。この例では、機器（1）と機器（2）の保守点検には2名のサービスマンが必要と設定されている。保守点検予定表34-12は、全体稼働データと監視装置10-1から得られる稼働予定表に基づいて作成される。

【0039】次に本発明の保守管理システムの動作を説明する。

【0040】次にユーザーA側2-1の機器に障害が発生したときの処理を説明する。

【0041】最初に障害が発生したときの処理を図11を参照して説明する。

【0042】まず障害が発生したとき（ステップS2）、障害の原因が見つけだされ、修理が行われることになる。ステップS4で、障害の修理のために、部品が交換が必要か否かが判定される。部品の交換が必要であれば、修理がそのまま行われる（ステップS20）。部品の交換が必要と判断されるときには、ユーザーA側技術者は、入力部18を操作して部品在庫リスト16-4を表示部20に表示させる。こうして、ユーザーA側技術者は、手元に交換部品があるか否かを判定できる。交換部品が手元にあれば、それを使用して障害の修理を行う。

【0043】部品在庫リスト16-4に交換部品の在庫

が0と表示されていれば、ユーザーA側技術者は、センター側技術者に入力部18を操作して交換部品を手配を要求する。この要求は、制御部12を介して通信部16によりセンター装置に送信される。通信部32によりこの要求を受け取ると、センター側技術者は、格納部34の全体部品在庫リスト34-4を読み出し、表示部38に表示させる。こうして、センター側に要求された部品の在庫があるか否かを判定する(ステップS6)。

【0044】センター側に保守部品がある時には、その部品をユーザーA側に配送する(ステップS22)。センター側に保守部品がない時には、他のユーザー側に交換部品が在庫されているか否かを調べる(ステップS8)。他の各先にも交換部品が在庫されていないときは、部品を製造し、ユーザーAに納品する(ステップS24)。他の各先には交換部品が在庫されれば、部品の在庫に余裕があるか否かを調べる(ステップS10)。部品の在庫に余裕が無ければ、部品を発注し、ユーザーAに納品する(ステップS24)。部品の在庫に余裕があれば、その部品の余寿命に余裕があるか否かを判定する(ステップS12)。これは、部品の経年劣化を考慮したものである。その部品の余寿命に余裕があれば、その部品を他のユーザーからユーザーAに転送し、修理を行う(ステップS26)。部品の余寿命に余裕がないときには、部品を発注し、ユーザーAと他のユーザーに納品する(ステップS14)。こうして、ユーザー側技術者は交換部品入手して修理を行うことができる。

【0045】本発明によれば、顧客はすべての保守部品を在庫していくなくとも、一応の保守部品を在庫していくことになる。サービスステーションあるいは他の顧客との間で保守部品を融通し合うことで、保守部品の在庫点数を減らすことができ、またクレーンのダウン時間を見短縮することができる。この結果、機器のランニングコストを低下させることができる。

【0046】また、ユーザーA側技術者は、手持ちの交換部品を使用して修理を行ったとき、入力部18を用いて部品在庫リスト16-4を読み出します表示部20に表示させ、該当する部品の在庫数を使用した分だけ減らす。他のユーザーから、あるいはセンターから部品入手したときには、部品在庫リスト16-4の該当する部品の在庫数を入手した分だけ増やす。こうして、部品在庫リスト16-4には、ユーザーA側の部品在庫状況が常に反映されることになる。部品在庫リスト16-4が更新されたとき、部品在庫リスト16-4は、更新とともに、自動的にセンター装置4に送信されることが望ましい。

【0047】上述のように、部品が入手されたとき、あるいは部品が使用されたとき、ユーザーA側2-1では、ユーザーAにより入力部18から使用されたあるいは入手された部品の在庫の数が増減される。この結果、

部品在庫リスト16-4には常に正しい部品在庫数が部品在庫リスト16-4に記録されていることになる。

【0048】センター装置4では、制御部30は、入力部36を介しての部品リスト送信要求を通信部32から監視装置10-1に送信する。監視装置10-1では、通信部14により受信される部品リスト送信要求に応答して、制御部12は、格納部16から部品在庫リスト16-4を読み出し、通信部14を介してセンター装置4に送信する。センター装置4では、制御部30は、通信部32を介して部品在庫リストを受信する。制御部30は、部品在庫リストに基づいて、全体部品在庫リスト34-4の在庫数フィールドの値を更新する。

【0049】この例では、監視装置10-1の部品在庫リスト16-4は、センター装置4からの部品リスト送信要求に応答して送信されている。しかしながら、監視装置10-1の制御部12は、部品在庫リスト16-4が更新されたとき、センター装置4からの部品リスト送信要求無しに、リスト16-4を自動的にセンター装置4に送信してもよい。その後の処理は、上述と同様である。

【0050】また、機器(1)の障害が修理された後、ユーザーAの作業員は、監視装置10-1を用いて機器(1)6-1の動作を制御する。このとき、制御部12は、入力部18を介して作業員により入力された指示、及び機器(1)6-1の各構成部品の状態を監視して動作状況を検出する。この動作状況には、例えば、リミットスイッチが何回スイッチングされたかとか、モーターに供給された電流量、モーターの温度、クレーンの移動車部分の移動距離などが含まれる。クレーンにより吊り上げられる荷物の重量は、直接的には測定されないが、モーターに供給される電流量から間接的に知ることができます。あるいは、荷物の重量が稼働データとして以外に供給されてもよい。各構成部品の検出された動作状況は、稼働データ16-2として格納部16に格納される。

【0051】制御部12は、定期的に稼働データ16-2を格納部16から読み出し、通信部14によりセンター装置4に送信する。例えば、毎日決まった時間に送られる。しかしながら、1時間毎、あるいは半日毎、1週間に毎に送られてもよい。但し、送信間隔が長くなると、格納部16に格納されるべきデータ量が増大する。また、頻繁に送信する場合には、通信回数が増加し、通信コストが高くなる。従って、機器の保守管理システム毎に最適な送信間隔が設定される。また、上記の例では、稼働データ16-2は、制御部12が定期的に送信しているが、センター装置4からの指示に応答して送信してもよい。又は、両者を併用してもよい。

【0052】センター装置4の制御部30は、通信部32を介して稼働データ16-2を受信する。制御部30は、稼働データ16-2を受信すると、全体稼働データ

3 4 - 2 を読み出す。読み出された全体稼働データ 3 4 - 2 のうち、制御部 3 0 は、積算稼働データを受信された稼働データ 1 6 - 2 に基づいて更新する。例えば、A 型スイッチ (1) の稼働状況が 5 0 0 回であり、全体稼働データ 3 4 - 2 には積算稼働データとして 8 0 0 0 回であれば、A 型スイッチ (1) の積算稼働データは 8 5 0 0 回に更新される。こうして、全体稼働データ 3 4 - 2 には、ユーザー毎、機器毎、部品毎に最新の積算稼働状況が格納されることになる。

【0 0 5 3】次に、制御部 3 0 は、保守基準リスト 3 4 - 8 を読み出し、更新された積算稼働データと保守基準リスト 3 4 - 8 の稼働上限データとしきい値とを部品毎に比較する。更新された積算稼働データが稼働上限データ以上のときには直ちに部品を交換する必要がある。しかしながら、このような状況は、本発明の保守管理システムでは起こることはない。更新された積算稼働データが稼働上限データ未満であるときには、更新された積算稼働データは、しきい値と較べられる。しきい値未満であれば、何らの動作も行われず、処理は終了する。更新された積算稼働データが、しきい値以上であるときは、制御部 3 0 は、全体部品在庫リスト 3 4 - 4 を読み出し、適正在庫水準を 1 だけインクリメントする。例えば、A 型スイッチ (1) の積算稼働データが 8 5 0 0 であり、しきい値が 8 0 0 0 であれば、A 型スイッチは交換されることが望ましいので、適正在庫水準は 3 から 4 にインクリメントされる。その後、制御部 3 0 は、全体部品在庫リスト 3 4 - 4 の在庫数が適正在庫水準以上か否かを判定する。全体部品在庫リスト 3 4 - 4 の在庫数が適正在庫水準以上であれば、処理は終了される。

【0 0 5 4】また、入船があるとの連絡があると、ユーザー A 側技術者は、入力部 1 8 から稼働予定の作成を指示する。この指示に応答して、稼働予定表のフォームが読み出され、表示部 2 0 に表示される。ユーザー A 側技術者は、入力部 1 8 から稼働予定表のフォームに種々のデータを入力する。例えば、係留予定日時、出船予定日時、積み降ろしコンテナ数、積み込みコンテナ数などである。入力が完了すると、稼働予定表 1 6 - 6 は格納部 1 6 に格納される。この場合、稼働予定表 1 6 - 6 は、更新と同時に、自動的にセンター装置 4 に送信されてもよいが、後でセンター装置 4 が読み出してもよい。

【0 0 5 5】稼働予定表 1 6 - 6 は、例えば、機器 (1) 6 - 1 は、4 月と 5 月初旬は入船があり、稼働状態にある。また、5 月下旬から 6 月上旬、及び 6 月下旬には入船があり、稼働状態となる。また、同じユーザー A の同じコンテナヤード内にある機器 (2) は、4 月中旬まで、5 月初旬から 5 月中旬まで、及び 6 月一杯は、入船があり、稼働状態にあると入力する。こうして、図 4 と図 5 に示されるように、稼働予定表が作成される。

【0 0 5 6】センター装置 4 では、入力部 3 6 からの読

み出し指示に応答して、制御部 3 0 は、読み出し指示を監視装置 1 0 - 1 に送信するように通信部 3 2 を制御する。監視装置 1 0 - 1 の制御部 1 2 は、稼働予定表 1 6 - 6 を読み出し、センター装置 4 に送信する。センター装置 4 では、制御部 3 0 は、機器 (1) の稼働予定表を受信し、格納部 3 4 に格納する。また、同様に、入力部 3 6 からの読み出し指示に応答して、制御部 3 0 は、読み出し指示を監視装置 1 0 - 2 に送信するように通信部 3 2 を制御する。監視装置 1 0 - 2 の制御部は、稼働予定表を読み出し、センター装置 4 に送信する。センター装置 4 では、制御部 3 0 は、機器 (2) の稼働予定表を受信し、格納部 3 4 に格納する。

【0 0 5 7】必要な機器の稼働予定表が受信されたとき、制御部は、保守点検予定表 3 4 - 1 2 を以下のようにして作成する。機器 (1) の保守点検を行って戻ってから再びユーザー A のところに出向いて機器 (2) の保守点検を行うことは効率的ではない。稼働予定がどうしても調整できない場合を除いて、機器 (1) と機器 (2) を続けて点検した方が効率はよい。また、保守点検時期を大幅に過ぎてからの点検では問題である。

【0 0 5 8】従って、まず、全体稼働データ 3 4 - 2 の余寿命フィールドの値を平均稼働率フィールドの値で割り算し、余寿命の最も短いもの探し、保守点検が行われるべき第 1 の時期予定を決定する。次に、第 1 の時期予定と前回の保守点検に基づいて決まる保守点検の時期とを較べて早い時期を決定する。こうして、保守点検の最終時期が決定される。次に、保守点検期間内で、機器 (1) と機器 (2) の待機状態が連続する時期を探す。図 4 と図 5 から明らかなように、機器 (1) は 5 月中旬に待機時期があり、また、機器 (2) は 5 月下旬に待機時期がある。そこで、制御部 3 0 は、機器 (1) の保守点検時期を 5 月中旬に選択し、機器 (2) の保守点検時期を 5 月中旬に選択する。こうして、機器 (1) と機器 (2) の保守点検を連続して行うことができる。制御部 3 0 は、保守点検時期を決定すると、図 10 に示されるように、保守点検予定表 3 4 - 1 2 に点検時期を書き込む。こうして、保守点検の予定が自動的に決定することができる。

【0 0 5 9】次に、制御部 3 0 は、人員予定表 3 4 - 1 0 を参照して、サービスマンの予定を調べる。この例では、定期点検のために二人のサービスマンが必要であるとする。このときサービスマン A は、5 月中旬から予定が入っていないとする。また、サービスマン B は、4 月中と 5 月下旬から 6 月中予定が入っている。但し、5 月下旬から 6 月上旬までの予定は固定のものではなく、変更可能であるとする。サービスマン C とサービスマン D は、変更できない予定が入っているとする。制御部 3 0 は、保守点検予定表 3 4 - 1 2 の保守点検時期に基づいてサービスマン A をまず指定する。その後、次のサービスマンを探すが、サービスマン B から D は予定が詰まつ

ている。そこで、制御部30は、サービスマンBからDまでのうちで予定の変更が可能なサービスマンを指定する。この例では、サービスマンBである。こうして、保守点検を行うサービスマンAとBが指定される。

【0060】次に、制御部30は、全体部品在庫リスト34-4を読み出し、保守点検に必要な部品の在庫が存在するか否かを調べる。これは、適正在庫水準フィールドの値と在庫数フィールドの値とを比較して行う。全ての部品の在庫数が足りていれば、処理は終了する。在庫数の足りない部品が発見されると、表示部38に表示する。このとき、在庫数の足りない部品のレコードは他のものとは異なる色で表示されることが望ましい。

【0061】センター装置4のオペレータは、全体部品在庫リスト34-4のうち、表示色の異なるレコードの製造元IDフィールドをダブルクリックする。制御部30は、このダブルクリックを発注指示と認識し、適正在庫水準フィールドの値と在庫数フィールドの値の差の数の部品の発注書を電子メールにより、その部品の製造メーカーであるA社に送信する。この電子メールには、保守点検予定期表34-1に示される保守点検の開始時期より所定の日数だけ前の日付が納品目として設定されている。こうして、必要な部品が全て揃った状態で保守点検が行われるので、保守点検がスムーズに行われることができる。

【0062】以上の説明では、保守点検の予定が決定され、部品の不足が決定される。このとき、オペレータが不足を確認した上で、部品が発注されている。しかしながら、保守点検の予定が決定されたとき、部品が不足していれば、製造元IDを用いて自動的に発注が行われてもよい。こうすれば、ミス無く部品を準備することができます。

【0063】なお、この部品の発注は、保守点検が決定されたときだけでなく、稼働データが受信されたときに、行われてもよいことは明かであろう。

#### 【0064】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、機器の稼働状況とその機器の稼働予定期から保守点検予定期を決定することができる。従って、機器のユーザーに不便をかけることなく速やかに保守点検予定期を決定することができる。

【0065】また、保守点検予定期が決定されたとき、保守点検で必要となるであろう保守部品の補充を決定することができるので、保守点検をスムーズに実行することができる。また、このとき、必要な保守部品が自動的に発注されるので、発注漏れにより保守点検の遅延を防止することができる。

【0066】また、保守点検予定期が決定されたとき、保守点検を行うサービスマンを決定して作業計画を決定することができるので、サービスマンの人員配置を適正化することができる。

【0067】また、保守点検の時期でなくとも、機器の稼働状況と機器の各部品の在庫数から保守部品の補充の必要性を決定することができる。このとき、機器の各部品の稼働状況から適正な在庫量が求められる。この適正在庫量は機器の稼働状況により更新される。従って、部品不足による障害復旧の遅延を防止することができる。また、このとき、必要な保守部品が自動的に発注されるので、発注漏れにより障害復旧の遅延を確実に防止することができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施形態による保守管理システムの構成を示す図である。

【図2】図2は、監視装置側での稼働データを示す図である。

【図3】図3は、監視装置側での部品在庫リストを示す図である。

【図4】図4は、ユーザーAでの機器(1)の稼働予定期表である。

【図5】図5は、ユーザーAでの機器(2)の稼働予定期表である。

【図6】図6は、全体稼働データを示す図である。

【図7】図7は、全体部品在庫リストを示す図である。

【図8】図8は、保守基準リストを示す図である。

【図9】図9は、人員予定期表を示す図である。

【図10】図10は、保守点検予定期表である。

【図11】図11は、障害発生時の処理を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

2-1：ユーザーA側システム

2-2：ユーザーB側システム

センター装置4とかなる。

6-1：機器(1)

6-2：機器(2)

8-1：機器(1)

10-1, 10-2：監視装置

12：制御部

14：通信部

16：格納部

16-2：稼働データ

40 16-4：部品在庫リスト

16-6：稼働予定期表

18：入力部

20：表示部

30：制御部

32：通信部

34：格納部

36：入力部

38：表示部

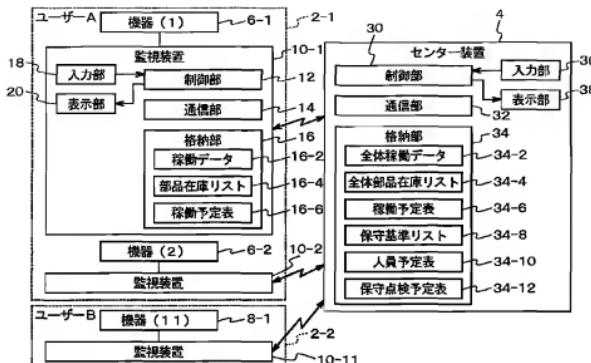
34-2：全体稼働データ

50 34-4：全体部品在庫リスト

3 4 - 6 : 稼働予定表  
3 4 - 8 : 保守基準リスト

3 4 - 10 : 人員予定表  
3 4 - 12 : 保守点検予定表

【図 1】



【図 2】

稼働データ	
部品名	稼働状況
A型スイッチ (1)	600回
A型スイッチ (2)	600回

【図 3】

部品在庫リスト	
部品名	在庫数
A型スイッチ	5
B型スイッチ	3

【図 4】

稼働予定表			
日時	4月	5月	6月
作業予定	入船	入船	入船
	待機	待機	待機

【図 5】

稼働予定表			
日時	4月	5月	6月
作業予定		入船	入船
	待機	待機	待機

【図 7】

全体部品在庫リスト				
ユーザー名	部品名	在庫数	適正在庫水準	製造元 ID
ユーザーA	A型スイッチ	5	4	A社
ユーザーA	B型スイッチ	3	4	A社
ユーザーA	車輪	4	4	MHI A製作所
ユーザーB				

【図 8】

部品名	稼働上戻	しきい値
A型スイッチ	10000回	8000回
B型スイッチ	12000回	9000回
車輪	10万時間	9万時間

【図 6】

全体稼働データ				
機器名	部品名	積算稼働回数	平均稼働率	余寿命
機器 (1)	A型スイッチ (1)	6500回	100回/日	1500回
機器 (1)	A型スイッチ (2)	10000回	120回/日	2000回
機器 (1)	車輪	95000時間	10時間/日	5000時間
機器 (2)				

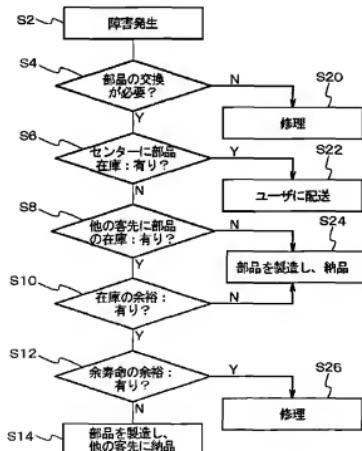
【図 9】

日時	4月	5月	6月
サービスマンA	←	→	
サービスマンB	←	→	←→
サービスマンC	←	→	←
サービスマンD	←	→	←

【図 10】

日時	4月	5月	6月	人員
機器 (1)		A,B		2
機器 (2)		A,B		2

【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 吉川 博文 F ターム(参考) 5B049 AA06 BB07 CC05 CC21 CC28  
広島県広島市西区親音新町四丁目6番22号 CC32 DD05 EE05 EE56 EE59  
三菱重工業株式会社広島研究所内 GG04 GG07